

DIE BEEINFLUSSUNG DER
FLIMMERLICHTREAKTION IM EEG
DURCH GABE VON DIAZEPAM

Reinhard Lauterbach

1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Neurologischen Klinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. A. SCHRADER

"Die Beeinflussung der Flimmerlichtreaktion im EEG
durch Gabe von Diazepam"

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Reinhard LAUTERBACH

aus
München

München 1978

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter: Professor Dr. A. Schrader

Dekan: Professor Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 28.11.1978



Die Beeinflussung der Flimmerlichtreaktion im EEG durch Gabe von Diazepam

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

1.2. Provokationsmethode Flimmerlichtaktivierung

1.3. Valium^R

2. Methodik

2.1. Apparatur

2.1.1. Elektroenzephalograph

2.1.2. Lichtreizgerät

2.2. Versuchspersonen

2.3. Versuchsbedingungen

3. Ergebnisse

3.1. Erläuterungen

3.2. photic driving

3.3. Vigilanzwechsel

3.4. Graphik

3.5. Subjektive Betrachtung des Befindens

3.6. EEG-Kurven

4. Diskussion

4.1. Häufigkeit und Frequenz von photic driving

4.2. Hemmende Tendenz des Valiums auf das photic driving

4.3. Vigilanzwechsel

4.4. Abwägung der subjektiv und objektiv
gewonnenen Ergebnisse

5. Zusammenfassung

6. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

In unserer heutigen hektischen Zeit werden häufig Medikamente gegen "Nervosität", Spannung und Schlafstörungen eingenommen. Aus der Fülle der Medikamente, die gegen diese Symptome wirken, habe ich Valium Roche gewählt; denn Valium ist der Tranquilizer, der am häufigsten von Ärzten verordnet wird.

Bei Routine-EEG's wird normalerweise die Flimmerlichtaktivierung nicht angewendet. So bot es sich an, den Einfluß des am häufigsten gebrauchten Sedierungsmittels, nämlich des Valiums auf die Aktivität des Gehirns unter Flimmerlichtaktivierung näher zu untersuchen.

1.2. Provokationsmethode Flimmerlichtaktivierung

Die Flimmerlichtaktivierung wurde 1934 von ADRIAN und MATTHEWS zum ersten Mal durchgeführt. Die Reizimpulse gingen von einer Lichtquelle aus, die hinter einer rotierenden und in regelmäßigen Abständen durchlöcherten Scheibe stand.

Heutzutage benutzen wir ein Stroboscob, ein Lichtreizgerät. Die Lichtquelle ist eine mit Gas ge-

füllte Blitzlampe. Sie erzeugt hellblaue Lichtblitze, die in ihrer Frequenz und Intensität verändert werden können. Die Dauer der einzelnen Blitze ist so kurz, daß bei entsprechendem Abstand (siehe 2.1.2.) die Retina nicht geschädigt werden kann. Ein Reflektor sorgt dafür, daß das ganze Gesichtsfeld des Probanden auch bei geschlossenen Augen von den Reizimpulsen erfaßt wird. Das Stroboscob ist mit dem Schalterpunkt des EEG durch ein Kabel verbunden. Die einzelnen Blitze werden in elektrische Impulse umgewandelt, zum Schalterpult übertragen und auf einem eigenen EEG-Kanal geschrieben.

Eine andere Art der Reizimpulsübertragung wird durch die Photozelle ermöglicht. Sie wird über der Nasenwurzel oder über der Stirn befestigt und registriert so die Intensität und Frequenz der einzelnen Blitze. Die Lichtimpulse werden in der Photozelle in elektrische Impulse umgewandelt, zum Schalterpult des EEG geleitet und vom Schreiber des Registriergerätes aufgezeichnet.

KUGLER gibt an, daß 80% der Gesunden kleine Reizantworten in den Okzipitalregionen zeigen.

Vor allem bei einer Frequenz von 8 - 15 Blitzen pro Minute tritt die Frequenz des α -Rhythmus in eine konstante Phasenbeziehung zu den durch die Lichtblitze verursachten Reize. Die Frequenz der Lichtblitze steuert anscheinend den Wellenrhythmus. Dieses Phänomen der "Steuerung" durch Lichtblitze nennt man "photoc driving" oder "photoc stimulation".

Weiter schreibt KUGLER, daß nur hohe, komplexe Grapho-Elemente, die zu den frontalen und vorderen temporalen Regionen streuen, abnorm sind. Von 100 Epileptikern aktiviert Flimmerlicht bei ca. 10 Epileptikern Anfallsmuster und nur bei einem einzigen löst es einen Anfall aus.

1.3. Valium^R

Der Angriffspunkt des Valiums^R 7-Chlor-1, 3-dihydro-1-methyl-5-phenyl-2H-1,4-benzodiazepin-2-on (Diazepam) liegt vor allem im Limbischen System. Es besteht aus Gyrus cinguli, Gyrus parahippocampalis, Indusium griseum, Gyrus fasciolaris, Gyrus dentatus, Area adolfactoria, Septum pellucidum und Corpus amygdaloideum. Es handelt sich hier um phylogenetisch alte Strukturen. In der psychosomatischen Medizin wurde hierfür auch

der Ausdruck "visceral brain" geprägt, da das limbische System als Zentrum des psychisch-vegetativen und endokrinen Systems wirkt und somit das menschliche Triebverhalten steuert. Deswegen sind durch Valium Angstgefühle, Erregungszustände und Aggressivität zu beeinflussen.

Valium Roche ist eine schlecht wasserlösliche, schwache Base. Im basischen Milieu des Dünndarms wird sie resorbiert. Bei oraler Applikation erreicht der Wirkspiegel nach ca. einer Stunde sein Maximum.

✓ 10 mg Diazepam
pro ml Blut

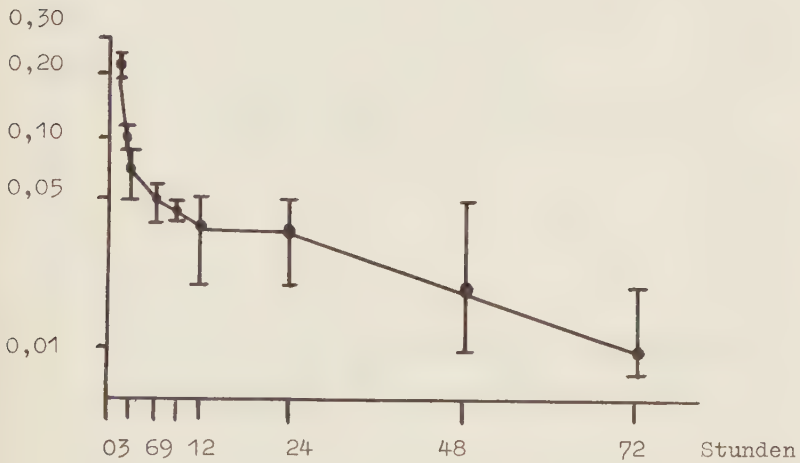


Abb. 1

Blutspiegelkurve von Diazepam beim Menschen nach
einmaliger oraler Verabreichung von 10 mg
Valium^R (25)

μg Diazepam
pro ml Blut

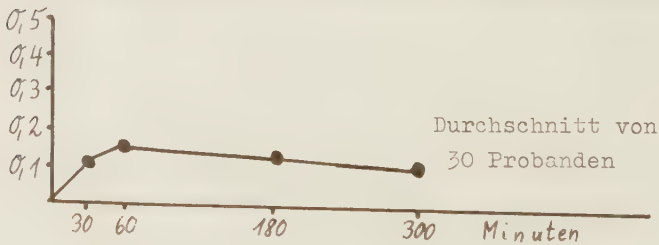
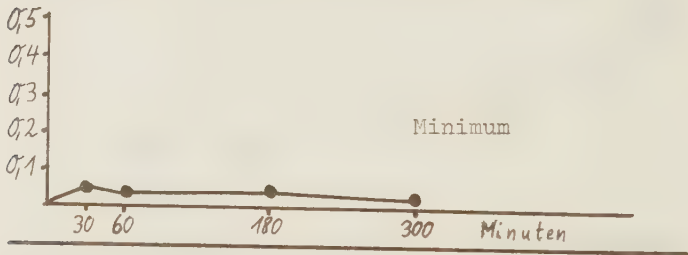
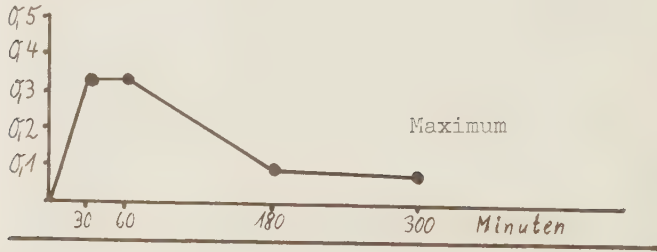


Abb.2

Blutspiegel von Diazepam bei Erwachsenen nach einmaliger oraler Applikation von 15 mg Valium
(Nach Garattini, S.: "Metabolism of Diazepam in Animals and Men", Amsterdam /1969/)

Durch Tierversuche wurde gezeigt, daß das gut lipidlösliche Valium die Blut-Hirn-Schranke schnell überwindet.

Mäusen, Ratten und Meerschweinchen wurde Valium i.v. appliziert. Schon eine Minute danach waren die Konzentrationen im Gehirn sogar höher als im Blut.

2. Methodik

2.1. Apparatur

2.1.1. Elektroenzephalograph

Die Versuche wurden mit einem Elektroenzephalographen der Firma Alvar Electronic vom Typ Reega XVI TR Duplex durchgeführt. Dieser Elektroenzephalograph besteht aus drei Teilen:

- 1.) Stativ mit Elektrodenhaube
- 2.) Schaltpult
- 3.) Registriertisch

- 1.) Das Stativ besitzt einen beweglichen Arm. An dessen äußerem Ende sitzt der Ableitkopf mit 30 Eingängen. Der Ableitkopf ist mit den Elektroden am Kopf des Probanden mit Elektrokabeln verbunden. Eine Elektrodenhaube aus Gummibändern hält die 21 Elektroden am Kopf des Probanden fest. Die einzelnen Elektroden werden mit physiologischer Kochsalzlösung benetzt, um den Hautwiderstand herabzusetzen.
- 2.) Im Schaltpult werden die Impulse von den Elektroden aufgenommen und verstärkt. Durch einen 3-Stufen-Schalter werden die Verstärker-

eingänge ausgewählt. Durch den Programmauswahlknopf kann unter 12 eingestellten und entsprechend verdrahteten Programmen ausgewählt werden. Bei diesem Versuchsaufbau ist Programm I die bipolare Längsreihen-Ableitung, Programm II die bipolare Querreihen-Ableitung, Programm III die Triangel-Ableitung, Programm IV die unipolare Ableitung.

3.) Über den Registriertisch wird das Papier durch Andruckrollen transportiert. Jede einzelne der 16 Schreibfedern wird von einem eigenen Tintenbehälter versorgt. Die 16 Schreiber sind Torsionshängeschreiber. Sie werden so ausgelenkt, daß sie proportional zu den Spannungsdifferenzen sind. Durch den 3-Stufen-Schalter können die Störungen durch Muskelanspannungen und durch zitternde Patienten fast vollständig ausgeschaltet werden.

2.1.2. Lichtreizgerät

Der generelle Aufbau und die Wirkungsweise eines Lichtreizgerätes wurde bereits unter 1.2. beschrieben. Für diesen Versuch wurde mit dem Lichtreizgerät "Strobotest I" Typ Gl 1 BN 161 von der Firma Knott Elektronik München gearbeitet. Der Abstand

des Lichtreizgerätes vom Auge des Probanden betrug 2 Meter. Er wurde bewußt so groß gewählt, da jegliches Risiko einer Retinaverletzung ausgeschlossen werden sollte. Aus diesem Grund wird auch im Routinebetrieb, der durch diesen Versuchsaufbau simuliert werden soll, dieser Abstand benützt.

Die Beleuchtungsstärke (in Lux) läßt sich mit einer Formel leicht errechnen.

$$\text{Beleuchtungsstärke (Lux)} = \frac{n \cdot k}{a^2}$$

wobei n die Frequenz, k der Faktor der jeweils eingestellten Blitzenergiestufe (bei diesem Versuchsaufbau $k = 7,5$) und a der Abstand vom Reflektor zum Probanden (in m). Das ergibt bei einer Frequenz von 3 Hz eine Beleuchtungsstärke von 5,63 Lux, bei einer Frequenz von 10 Hz eine Beleuchtungsstärke von 18,75 Lux und bei einer Frequenz von 30 Hz eine Beleuchtungsstärke von 56,25 Lux.

2.2. Versuchspersonen

Bei den Versuchspersonen handelt es sich um 7 männliche und 3 weibliche Probanden. Bei den männlichen Probanden handelt es sich ausschließlich um Medizin-

studenten, bei den weiblichen Probanden um eine Medizinstudentin, eine Arzthelferin und eine Lehrerin. Die Probanden sind alle zwischen 1950 und 1953 geboren.

2.3. Versuchsbedingungen

Allen Versuchspersonen wurde vorher die Apparatur und der Versuchsablauf erklärt, um etwaige Ängste und daraus resultierende Verspannungen abzubauen. Von jeder Versuchsperson wurden 3 EEG's abgeleitet.

Das erste EEG wurde zwischen 17⁰⁰ und 18⁰⁰, das zweite EEG zwischen 21⁰⁰ und 22⁰⁰ und das dritte EEG zwischen 22⁰⁰ und 23⁰⁰ abgenommen. Zwischen dem ersten EEG und dem zweiten und dritten lag jeweils eine Woche, um für das zweite und dritte EEG einen größeren "Entspanntheitsgrad" zu erreichen.

Das erste und zweite EEG wurde als "Routine-EEG" durchgeführt. Zuerst wurde die Ableitung bipolare Längsreihe ca. 5 Minuten geschrieben, anschließend die 3 restlichen Ableitungen bipolare Querreihe, Triangel und unipolare Ableitung geschrieben. Zum Schluß wurde die Ableitung bipolare Längsreihe unter Flimmerlichtaktivierung wiederholt. Die Flimmerlicht-

aktivierung wurde folgendermaßen durchgeführt:
Zuerst wurde mit 3 Hz begonnen, kontinuierlich bis 30 Hz fortgeführt und plötzlich abgebrochen. Dann wurde nach einer 40-Sekunden-Pause ein zweites Mal, aber mit 10 Hz begonnen, bis 30 Hz gesteigert und dann wieder plötzlich abgebrochen. 45 Minuten vor Beginn des dritten EEG's nahmen die jeweiligen Probanden 10 mg Valium Roche ein. Dieser Zeitpunkt wurde gewählt, weil, wie unter 1.3. dargelegt, Valium Roche nach oraler Aufnahme zwischen 45 und 60 Minuten den maximalen Wirkspiegel im Körper erreicht. Da mit diesem Versuchsaufbau vor allem der klinische Routinebetrieb simuliert werden sollte, wurde die "übliche Dosis" von 10 mg Valium verabreicht.

Dieses dritte EEG wurde dann nach dem gleichen Schema geschrieben wie das erste und zweite EEG.

3. Ergebnisse

3.1. Erläuterungen der graphischen Darstellungen und Tabellen

Die Phänomene des Vigilanzwechsels und des photic-driving werden in der Übersicht folgendermaßen

dargestellt:

Phänomen nicht vorhanden:	-
Phänomen fraglich vorhanden:	?
Phänomen angedeutet vorhanden:	+
Phänomen mittel ausgeprägt:	++
Phänomen sehr deutlich ausgeprägt:	+++

Der Vigilanzwechsel-Index und der photic-driving-Index der jeweiligen Person wurde nach folgendem Schema ermittelt:

Phänomen nicht vorhanden:	0	Punkte
Phänomen fraglich vorhanden:	0,5	"
Phänomen angedeutet vorhanden:	1,0	"
Phänomen mittel ausgeprägt:	2,0	"
Phänomen sehr deutlich ausgeprägt:	3,0	"

Die graphische Darstellung bezieht sich auf
folgendes Schema:

Phänomen nicht vorhanden:	0	mm
Phänomen fraglich vorhanden:	1,125	mm
Phänomen angedeutet vorhanden:	2,5	mm
Phänomen mittel ausgeprägt:	5	mm
Phänomen sehr deutlich ausgeprägt:	7,5	mm

Tab. 1: photic-driving

Versuchs- personen	Grund- rhythm.	photic- driving 1. EEG	photic- driving 2. EEG	photic- driving 3. EEG	photic- driving Index
U. D.	α - Rhy.	-	? (4-3Hz)	+(10Hz)	1,5
B. L.	Labile Norm- variante	?	-	-	0,5
D. K.	α - Rhy.	-	++ (10-9Hz)	+	3
C. K.	Rasche Norm- variante	+++ (9-11Hz)	+++ (9-11-Hz)	++ (9-11Hz)	8
R. D.	α - Rhy.	?	-	?	1
F. K.	α - Rhy.	-	++ (10Hz)	-	2
T. R.	α - Rhy.	+ (10Hz)	+++	++ (10Hz)	6
D. L.	α - Rhy.	++ (10Hz)	+	-	3
F. Kl.	α - Rhy.	++ (10Hz)	++	++	6
A. B.	α - Rhy.	?	+ (3Hz)	++ (3Hz)	3,5

Tab. 2: Vigilanzwechsel

Versuchs- personen	Grund- rhythm.	Vigilanz- wechsel 1. EEG	Vigilanz- wechsel 2. EEG	Vigilanz- wechsel 3. EEG	Vigilanz- wechsel- Index
U. D.	α - Rhy.	-	+	++	3
B. L.	Labile Norm- variante	+++	+++	+++ (Schlaf)	9
D. K.	α - Rhy.	++	++	++	6
C. K.	Rasche Norm- variante	-	+	++	3
R. D.	α - Rhy.	-	-	+	1
F. K.	α - Rhy.	-	++	+	3
T. R.	α - Rhy.	+	++	+	4
D. L.	α - Rhy.	-	++	+++	5
F. Kl.	α - Rhy.	-	+	++	3
A. B.	α - Rhy.	-	+	++	3

Abb. 3: Photic-driving

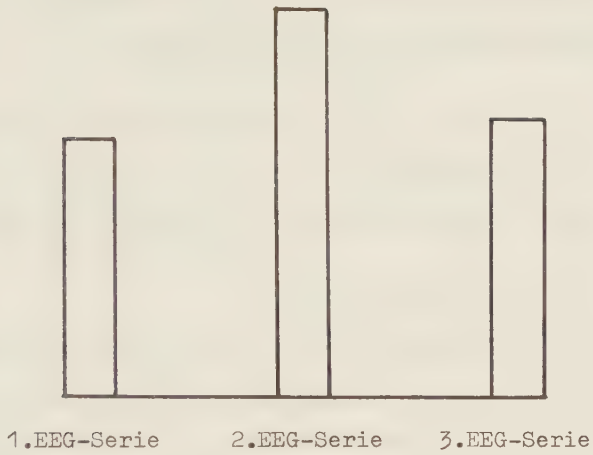


Abb. 4: Vigilanzwechsel



Tab. 3: Subjektive Ergebnisse

Differenzierte Betrachtung des Befindens der einzelnen Probanden nach Valium-Applikation

- U. D. : Keine Müdigkeit, keine Müdigkeit am nächsten Morgen
- B. L. : Gangunsicherheit und Müdigkeit, Benommenheit
- D. K. : Leichte Müdigkeit
- C. K. : Übelkeit, Unwohlsein, leichte Benommenheit
- R. D. : Keine "Valium-typischen" Erscheinungen, eher paradoxe Erscheinungen, da der Proband selbst nach Alkoholprovokation noch lebendiger und aktiver wurde (Valium-Einnahme um 22⁰⁰ , Abbruch der Beobachtungen um 4⁰⁰ des darauffolgenden Tages)
- F. K. : Keine Auffälligkeiten, Proband gab erst Müdigkeitsercheinungen am Morgen des darauffolgenden Tages an
- T. R. : Keine Auffälligkeiten, Proband nahm eine Stunde nach Valium-Applikation noch Alkohol zu sich; danach sehr aktiv und munter, nach zwei Stunden plötzliche Müdigkeit mit Einnicken

D. L. : Minimale Benommenheit, zwei Stunden nach
Valium-Applikation Müdigkeit

F. Kl.: Leichte Müdigkeit

A. B. : Leichte Müdigkeit, Proband gab erst
Müdigkeitserscheinungen am Morgen des
darauffolgenden Tages an

10 Hz

Vp K. F. EEG 01



1 sec 50 μ V

Vp K. F.

EEG 02



1000 Hz

3 Hz

10 Hz

Vp K. F. EEG 03



1000 Hz

10 Hz

Vp K. Ch. EEG 01



1005 10/1

10 Hz

Vp R. T.

EEG 02

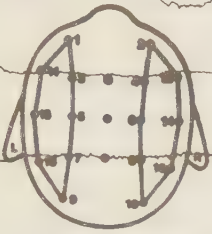


1000 Hz

10 Hz

Vp B. A.

EEG 03



1 sec 10 μ V

Legende

Vp	K.F.	EEG Nr. 1:	kein Vigilanzwechsel, photic driving bei 10 Hz.
Vp	K.F.	EEG Nr. 2:	kein wesentlicher Vigilanz- wechsel, photic driving.
Vp	K.F.	EEG Nr. 3:	Vigilanzwechsel, photic driving.
Vp	K.Ch.	EEG Nr. 1:	ausgeprägtes photic driving bei 9-11 Hz.
Vp	R.T.	EEG Nr. 2:	Vigilanzwechsel, photic driving deutlich bei 10 Hz.
Vp	B.A.	EEG Nr. 3:	Vigilanzwechsel, photic driving bei 10 Hz.

4. Diskussion

4.1. Häufigkeit und Frequenz von photic driving

Es fällt auf, daß photic driving bei dieser Untersuchungsreihe fast nur im Bereich von 10 Hz auftritt. In zwei Fällen erscheint es bei 3 Hz. Wie schon unter 1.2. erwähnt, schreibt KUGLER, daß photic driving bei Frequenzen von 8 bis 15 Hz auftritt.

KUGLER gibt an, daß bei 80% der Normalbevölkerung photic driving vorkommt. Von den 10 Versuchspersonen stellt sich, wenn man die fraglichen photic driving Phänomene dazuzählt, in der ersten EEG-Serie bei 7 Versuchspersonen, in der zweiten EEG-Serie bei 8 Versuchspersonen, in der dritten EEG-Serie bei 7 Versuchspersonen ein photic driving dar.

4.2. Hemmende Tendenz des Valiums auf das photic driving

POIRE und TASSINARI führten 1967 an, daß bei 30 Personen mit occipital driving bei Lichtstimulation nach i.v. Valium-Applikation das driving für 10 bis 30 Minuten unterdrückt oder reduziert wurde.

Von den 7 Probanden, die in der ersten EEG-Serie ein photic driving aufwiesen, fand sich nur bei einem Probanden eine Unterdrückung im dritten EEG. Bei 2 Probanden ergab sich eine Reduzierung im dritten EEG, bei einem Probanden blieb die Ausprägung des Phänomens gleich und bei 3 Probanden fand sich sogar eine Steigerung. In der 2. EEG-Serie, also nach Wiederholung des EEG's, traten gegenüber der 3. EEG-Serie, also nach Valium-Applikation, folgende Veränderungen auf.

Photic driving trat bei 8 Probanden auf:

Bei 2 Probanden fand sich eine Unterdrückung.
Bei 3 Probanden ergab sich eine Reduzierung.
Bei einem Probanden blieb die Ausprägung gleich.
Bei 2 Probanden kam es zu einer geringen Steigerung.
(Bei einem Probanden, der in der 2. EEG-Serie kein photic driving aufwies, trat in der 3. EEG-Serie ein fragliches photic driving in Erscheinung).

Bei Betrachtung der Abbildung 3 auf Seite 17 stellt man fest:

Photic driving tritt am häufigsten und am stärksten

ausgeprägt beim jeweils zweiten EEG auf. Die Einnahme von Valium hat, wie man am dritten EEG sieht, keinen fördernden, sondern eher einen hemmenden Einfluß auf Häufigkeit und Ausprägung von photic driving.

4.3. Vigilanzwechsel

Etwas anders stellen sich die Verhältnisse beim *V i g i l a n z w e c h s e l* dar. Dort zeigt sich, daß bei der zweiten EEG-Serie ein Sprung auf über das Doppelte der ersten EEG-Serie erfolgt. Man sieht hier den "beruhigenden" Einfluß durch die Wiederholung des ersten EEG's. Die Probanden wissen sich erst jetzt sicher vor ihren Ängsten, obwohl es sich um medizinisch Vorgebildete und vorher über den Versuchsablauf unterrichtete Probanden handelt. Bei der dritten EEG-Serie, also nach der Einnahme von Valium, zeigt sich nur noch eine mäßige Zunahme des Vigilanzwechsels gegenüber der zweiten EEG-Serie.

4.4. Abwägung der subjektiv und objektiv gewonnenen Ergebnisse

Weiter ist auf der Tabelle 3 der Seite 18 deutlich zu sehen, daß die einzelnen Probanden sehr unterschiedlich ausgeprägte Reaktionen aufweisen. Drei Probanden zeigen keine Müdigkeitsserscheinungen, drei weitere Probanden leichte Müdigkeitsserscheinungen, zwei Probanden zeigen kein eindeutiges Verhalten. Nur bei den letzten beiden Probanden wurde eine Alkoholprovokation durchgeführt, die ebenfalls nicht der Norm folgende Reaktionen zeigt.

Bei einem Vergleich zwischen den subjektiv gewonnenen Ergebnissen des Befindens und den objektiv gewonnenen Ergebnissen durch das EEG wurden auffällige Gemeinsamkeiten sichtbar.

Probanden mit nicht der Norm folgenden Reaktionen erzielen jeweils auch extreme Vigilanzwechsel-Indices (VwI) bzw. photic driving-Indices (phI).

B. L., dessen Grundrhythmus eine labile Normvariante zeigt, besitzt den höchsten Vigilanzwechsel-Index und den niedrigsten photic driving-Index,

C. K., dessen Grundrhythmus eine schnelle Normvariante zeigt, besitzt den höchsten photic-driving-Index.

Die folgenden beiden Probanden R. D. und T. R. wurden durch Alkohol provoziert.

Bei R. D. ergab sich der niedrigste Vigilanzwechsel-Index und der zweitniedrigste photic driving-Index.

T. R. erreichte den viertgrößten Vigilanzwechsel-Index und den zweitgrößten photic driving-Index.

	VwI	phI	Produkt- Index	
U. D.	3	1,5	4,5	Probanden, bei denen subjektiv keine Müdig- keit festgestellt wurde
F. K.	3	2	6	
A. B.	3	3,5	10,5	
D. K.	6	3	18	Probanden, bei denen subjektiv leichte Müdig- keit festgestellt wurde
D. L.	5	3	15	
F.Kl.	3	6	18	
B. L.	9	0,5	4,5	Probanden mit nicht der Norm folgenden Reaktionen
C. K.	3	8	24	
R. D.	1	1	1	Zusätzliche Alkohol- provokation
T. R.	4	6	24	

Bildet man den Produkt-Index beider Indices, kommt man zu einer weiteren Übereinstimmung. Bei der Gruppe der nicht der Norm folgenden Reaktionen zeigen sich die Zahlenmaxima und Zahlenminima mit 4,5 und 24.

Bei der Gruppe, bei der leichte Müdigkeit festgestellt wurde, zeigen sich Zahlenwerte von 15 bis 18 und bei der Gruppe, bei der keine Müdigkeit auftritt, liegen die Zahlenwerte zwischen 4,5 und 10,5.

5. Zusammenfassung

Der Meinung von POIRE und TASSINARI, daß Valium in jedem Fall das occipital driving unterdrückt oder reduziert, kann also nicht zugestimmt werden. Es kann höchstens von einer hemmenden Tendenz des Valiums gesprochen werden.

Der Vigilanzwechsel der Probanden wird durch das Wiederholen eines EEG's geringfügig deutlicher als durch Valium-Applikation.

Photic driving-Phänomene treten nach Wiederholung des EEG's häufiger auf als nach Valium-Applikation.

Der Einfluß der Wirkung des Valiums auf das EEG kann in der verwendeten Dosis im "klinischen Alltag" vernachlässigt werden, während die Wiederholung eines EEG's zu einer prägnanteren und sicherer zu beurteilenden EEG-Kurve führt.

Die subjektiv beobachteten Ergebnisse des Befindens stimmen mit den durch das EEG objektiv gewonnenen

in Häufigkeit und Ausprägung der Phänomene des
Vigilanzwechsels und des photic driving über-
ein.

6. Literaturverzeichnis

- 1) Christian, W.: "Klinische Elektroenzephalographie"
Stuttgart, Thieme-Verlag, (1968)
- 2) Cooper, R., Osselton, J.W., Show, J.C.:
"EEG Technology" London, (1969)
- 3) Ebe, M., Meier-Ewert, K.H., Broughton, R.:
"Effects of intravenous diazepam
/Valium/ upon evoked potentials of
photosensitive epileptic and normal
subjects".
Elektroencephalog. Clin. Neuro-
physiol. 27, 429-435 (1969)
- 4) Eisenmann, M., Friedel, B.: "Änderung der photo-
sensiblen Reizschwelle im EEG durch
zentral wirksame Drogen".
Ärztl. Forsch. 22, 149-162 (1968)
- 5) Fink, M.: "Drugs, EEG, and behavior".
in Black, P. /Ed/, Drugs and the
Brain, pp. 149-60, The Johns Hopkins
Press, Baltimore/Md. (1969)
- 6) Fink, M.: "EEG and human psychopharmacology".
Ann.Rev.Pharmacol. 9, 241-258 (1969)
- 7) Giardelli, M.A.: "Diazepam y electreencefalografia".
Orientac.Med.Buenos Aires 18,
1332 (1969)
- 8) Jansson, C., Padua, H.: "Elektroencephalographische
Untersuchungen unter der Medikation
von Valium".
Paper Presented at the 8th Intern.
Congr. of Neurol., Vienna/Austria
Sep. (1965)

- 9) Joy, R.M., Killiam, K.F.: "A comparison of acute and chronic diazepam on the EEG".
Pharmacologist 12, 218 (1970)
- 10) Kiloh, L.G., Mc Comes, H.J., Osselton, J.W.:
"Clinical Electroencephalography".
London, III. Auflage (1972)
- 11) Kugler, J.: "EEG in Klinik und Praxis".
Stuttgart, Thieme Verlag, 2. Auflage
(1966)
- 12) Kugler, J.: "Einfluß von Medikamenten auf die
okzipitale Reizantwort des EEG".
in-, Clinical Neurophysiology, EEG-EMG,
Communications, 6th Intern.Congr. of
Electroencephalog. and Clin. Neuro-
physiol., Sep 5-10, 1965, pp. 389-91,
Verlag Wien.Med.Akad., Vienna/Austria
1965
- 13) Kurtz, D., Tempe, J.D., Feuerstein, J., Reeb, M.,
Mantz, J.M.:
"Clinical and EEG changes in tetanus
during intensive and prolonged treatment
with diazepam".
Electroencephalog.clin.Neurophysiol. 23,
582 (1967)
- 14) Lanoir, J., Killiam, E.K.: "Alteration in the sleep-
wake-fulness patterns by benzodiazepines
in the cat".
Electroencephalog.clin.Neurophysiol. 25,
530-42 (1968)
- 15) Metcalf, D.R., Whitley, D.J.: "Experience with
Diazepam in an Electroencephalography
Laboratory Controlled Evaluation".
Am.J.Psychiat. 120, 1114-15 (1964)
- 16) Niedermeyer, E.: "EEG changes after intravenous
diazepam /Valium/.A preliminary report.
Electroencephalog.clin.Neurophysiol. 27
544-45 (1969)

- 17) Paire, R., Lepaire, P., Rustin, C.: "L'action inhibitrice du Valium sur les responses electroencephalographiques evoquees par la stimulation lumineuse intermittente. Apport de l'integration electronique selon Drohocki a sa connaissance". Ann.Med.-Psychol. 125, 778-79 (1967)
- 18) Paire, R., Tassinari, C.A., Regis, H., Gastaut, H.: "Effects of diazepam /Valium/ on the responses evoked by light stimuli in man./lambda waves occipital driving and average visual evoked potentials/." Electroencephalog.clin.Neurophysiol. 23, 383-84 (1967)
- 19) Paire, R., Tassinari, C.A., Regis, H., Gastaut, H.: "Effects du diazepam /Valium/ sur les responses evoquees chez l'homme par stimulation lumineuses. Ondes lambda, responses photiques. /Trace conventionnel et potentiel evoque visuel moyen/." Rev.Neurol. 117, 117-24 (1967)
- 20) Schallek, W., Thomas, J.: "Effects of benzodiazepines on spontaneous electrical activity of subcortical areals in brain of cat." Arch.Int.Pharmacodyn.Ther. 192, 321-37 (1971)
- 21) Schallek, W., Zabransky, F., Kühn, A.: "Effects of benzodiazepines on central nervous system of cat." Arch.Intern.Pharmacodyn. 149, 467-83 (1964)
- 22) Schallek, W., Kühn, A.: "Effects of benzodiazepines on spontaneous EEG and arousal responses of cats." in Alkert, K., Bally, C., Schade, J.P. /Ed/, Sleep Mechanism/Progr. in Brain Res., Vol. 18/, pp. 231-238, Elsevier, Amsterdam/Neth. (1965)

- 23) Schallek, W., Lewinson, T., Thomas, J.: "Power spectrum analysis as a tool for statistical evaluation of drug effects on electrical activity of brain." Intern.J.Neuropharmacol. 7, 35-46 (1968)
- 24) Sherwin, I.: "Differential action of diazepam on evoked cerebral responses." Electroencephalog.clin.Neurophysiol. 30, 445-52 (1971)
- 25) De Silva, J.A.P., Koechlin, B.A., Bader, G.: "Blood Level Distribution Patterns of Diazepam and Its Major Metabolite in Man." J.pharm.Sci. 55, 692-702 (1966)
- 26) Starck, D., Frick, H.: "Repetitorium anatomicum" Stuttgart, 1972, 12. Auflage, Thieme-Verlag
- 27) Towler, M.L., Beall, B.D., King, J.B.: "Drug Effects on the Electrencephalographic Pattern, with Specific Consideration of Diazepam." Southern Med.J. 55, 832-38 (1962)
- 28) Winfield, D.L.: "The Use of Diazepam in Clinical Elektroencephalography." Dis.Nerv.Syst. 24, 542-47 (1963)

Laudatio

An dieser Stelle möchte ich besonders danken

Herrn Professor Dr. A. SCHRADER und

Herrn Dr. A. ROSS

für die Stellung des Themas und die Betreuung
und Unterstützung bei der Ausführung der
Arbeit

sowie

Fräulein Schnelling für die freundliche Unter-
stützung und Anleitung in der praktischen Aus-
führung.

Lebenslauf

Am 10. Dezember 1950 wurde ich als einziges Kind des jetzigen Oberamtsrates Hermann Lauterbach und seiner Ehefrau Centa, geb. Mitterreiter, in Bayreuth geboren. Ich bin evangelisch und besitze die deutsche Staatsangehörigkeit.

Von September 1957 bis zum Juli 1961 besuchte ich die Volksschule Bayreuth. Im September 1961 trat ich in das Gymnasium Christian-Ernestinum in Bayreuth ein, das ich am 20. Juni 1970 mit dem Abitur abschloß. Am 24. Juni 1970 zog ich mit meinen Eltern von Bayreuth nach München um.

Meinen Militärdienst begann ich am 1. Juli 1970 bei der Luftwaffe. Ich beendete ihn am 30. Juni 1972 als Leutnant.

An der Universität München nahm ich am 5. November 1972 das Studium der Humanmedizin auf. Am 26. und 27. August 1974 legte ich die Ärztliche Vorprüfung ab.

Am 6. September 1974 heiratete ich meine Frau Dorle geb. Wilhelm. Sie ist Lehrerin.

Im August 1977 absolvierte ich den 2. Teil der Ärztlichen Prüfung.

